

文章编号:1003-8701(2006)05-0063-03

国内外甜高粱研究现状及应用前景分析

闫鸿雁,付立中,胡国宏,霍福德,栾天浩,高敬伟

(吉林省农业科学院,吉林 公主岭 136100)

摘要:甜高粱的综合开发利用价值很高,不仅是优质的糖料和饲料作物,更是再生能源作物,尤其在面临世界性能源趋紧的情况下,如何保障能源的可持续性,保障农业发展的可持续性,建立能源生态平台十分重要。

关键词:甜高粱;研究现状;应用前景

中图分类号:S566.5

文献标识码:A

甜高粱是普通高粱的一个变种,有5 000年栽培史,具有生物产量高、用途广、耐涝、耐旱、耐瘠薄和抗盐碱等特点。近年来,甜高粱已成为世界上一种新兴的糖料、饲料和能源作物。

甜高粱茎秆多汁,富含糖分,且酒精转化率高,其主产物糖和糖渣均可生产酒精,因而备受糖料、能源短缺国的青睐。在甜高粱的研究与利用方面,巴西、美国、墨西哥、印度、日本和前苏联等处于领先地位,我国起步较晚,研究时有间歇,育种水平不高,工艺研究未走出实验室。从发展的角度看,中国在人均占有食糖、能源量极低的情况下,大力提倡甜高粱的生产与开发,是走出能源困境的可持续发展的必由之路。

1 国外研究状况

1.1 品种选育

第2次世界大战后,美国受进口糖困扰,率先选育出高糖、抗病甜高粱品种丽欧。1970~1985年间又相继推出洛马、拉马达、雷伊、凯勒、M-81E、贝利和考利。其中参加全美饲用甜高粱品比的考利产糖8 400 kg/hm²,比丽欧提高162%,M-81E鲜重达117 750 kg/hm²,比丽欧提高205%,并且雷伊、凯勒、考利通过工艺鉴定,确定适于做结晶糖,从而解决了甜高粱生产工艺仅限于糖浆的问题。

巴西也获得了一批新成果,甜高粱系列品种有:BR-501、BR-502、BR-503、BR-504、BXH283-2和BXH34-3-1等,还育出了适于低纬度地区种植的IPA1218、BR-505和BR-602,其中BR-602的鲜重达92 700 kg/hm²。

1.2 工艺研究

在酒精工艺的研究方面,巴西、美国、澳大利亚和前苏联等成功地在商业酒精工厂和小酒精厂生产出甜高粱酒精,在试投产阶段,日产量为5 000 L~12万L。相比而言,日本目前的工艺研究是世界领先,工艺完备,涉及多行业的交汇,得到效益极高的多样化产品。在获得了糖、酒精、柠檬酸、丙酮、丁醇、异丙醇、微生物蛋白饲料、谷氨酸和赖氨酸等产品的同时,把农业、畜牧业、食品加工业、汽车工业、有机化学、重化学工业紧密地联合起来,形成了以甜高粱为主脉的神经网络系统,从而完成了生物质的转换。

在甜高粱制糖浆的过程中,去除氰和单宁是一大障碍。多年来,许多专家试图攻克它,均未获得成功,继史密斯——罗莫小组发明了两种被证明为有效生产糖浆的方法后,解决了糖液中淀粉和乌头酸

收稿日期:2006-03-20

作者简介:闫鸿雁(1963-),女,吉林省伊通县人,副研究员,主要从事高粱育种研究。

去除问题,才把制糖工艺推进一步,此后,第3种方法应运而生,这种方法除了在澄清—浓缩过程中附加高温水解淀粉的方法外,又沿用甘蔗汁澄清工艺。这样,可灵活运用生产甲糖,把糖蜜送去生产酒精或生产甲糖和乙糖,再将低级糖蜜送去生产酒精或饲料。

1982年,美国路易斯安那州农学系R·Ricand博士用日加工能力为2 000 t的现代化甘蔗糖厂成功地进行了加工试验。从而将甘蔗和甜高粱作为同一间糖厂的原料,揭开了糖业生产的新纪元。不仅延长了榨糖季节,提高了设备利用率,还给糖厂附近的农民带来了很大的经济效益。

1.3 饲料研究

甜高粱茎秆鲜嫩,叶片柔软,富含糖分,适口性好,目前已成为国外一些大型畜牧场青饲、青贮和干草饲料,研究动向仍然是降低氰酸和单宁,提高营养价值,增强饲喂效果。研究证实,单宁、氰酸含量除自身品种特性决定外,还与成熟度、施肥量有关,因而不同品种的收获期、施肥量要有所不同。

目前,已选育出低氰、低单宁杂交组合S150×SPV98和S150×SPV99。

2 国内研究状况

2.1 国内研究回顾

我国甜高粱资源丰富,研究始于20世纪80年代,当时仅有少量的分散种植,且仅限于甜秆嚼汁。中国农科院品种资源所通过收集、整理、引种和榨汁试验,明确了我国甜高粱的出汁率一般在50%~60%,最高达70%,可作优质饲料的有永250、永266、永70、永251和永63,可与种植面积最大的丽欧相媲美。

鉴于糖料、能源、饲料的需求,目前,我国有数十家科研、生产单位对甜高粱的综合利用进行了深入研究。除了引种资源,我国湖南常德、辽宁、吉林九站和长春兽大等科研单位也都选育出了一些甜高粱品种,并在生产上得以应用。

2.2 问题分析

①我国自育品种糖锤度略低,因此,制定育种目标要选育出单株鲜重达0.5 kg,糖锤度达15%以上的甜高粱新品种。

②受北方糖业生产线的限制,北方生产的甜高粱不能就地消化,甜高粱榨糖需运往南方甘蔗糖厂,因而如何保证贮运过程中甜高粱的出汁率和榨糖率是非常重要的。

③我国大型畜牧场尚未完全把甜高粱纳入全饲料当中,因而甜高粱种植面积不大。要改变这种局面,必须加大甜高粱为优质饲料的宣传力度,提高种植面积。

④我国目前甜高粱的育种环节薄弱,间歇性太大,有断档现象。对此,今后应加大育种方法和手段的研究力度,使育种有较大的突破。

⑤甜高粱虽有能源作物之称,但我国尚没有甜高粱大型酒精厂,甜高粱制酒精仅限小型试验阶段。为此,要强化加工工艺的深入研究,尽快建厂,生产出多样化的产品,创造丰厚的经济效益。

3 甜高粱作能源作物的开发利用

全球性的矿质能源危机,将乙醇替代石油的研究推向了热点,乙醇汽油的使用,非但不影响汽车的使用性能,还有利于保护环境,更有利于能源—农业—生态的可持续发展,中国目前已有部分城市试点使用乙醇汽油,并将向全国普及。

以往乙醇的获得,多采用玉米、木薯等通过淀粉降解糖化后得到,如果改为利用甜高粱榨汁制造酒精,将会大大降低生产成本,同时也会降低农民的种植成本。

如果将日本的生产工艺引进来,或改造现有甘蔗糖生产线,必将解决我国石油能源紧缺等问题。

4 我国发展甜高粱生产的可行性

4.1 甜高粱生产酒精的可行性

我国13亿人口,人均食糖、能源占有量极低,随着经济飞速发展及私家车用户量的增加,都使我

国的能源不堪重负。而乙醇汽油的试行成功,为我国能源短缺解了燃眉之急。乙醇的生产除了玉米、木薯等现有加工企业外,还应增加甜高粱制酒精的加工企业,这不仅可以解决原料的生产成本和加工成本高的问题,还可以解决我国干旱地区的节水增效问题,因为甜高粱适应性广,对种植条件不苛刻,具有较强的耐旱性,是我国开发西北、东北、华北等干旱地区,实现节水农业的首选作物,它投资少,见效快,有利于农业与能源的可持续发展。

4.2 食品加工工业的发展,促进糖业的发展

甘蔗糖、甜菜糖等有限的生产原料使糖业设备时有闲置,如在部分地区部分发展甜高粱种植面积,则不仅发挥了闲置设备的作用,还延长了榨糖季节,增加了糖厂及周边农户的效益。

4.3 甜高粱是优质的青贮、青饲饲料

随着人们生活水平的提高,对畜牧渔产品需求量增加,甜高粱是青贮、青饲的上乘佳品,是不可多得的畜牧渔业原料。

4.4 甜高粱是优质的软饮料原料

从市场动态分析,从健康要求看,今后一段时间低度酒、啤酒、汽酒等软饮料的需求量会增加,甜高粱正是适合加工这些软饮料的首选作物,而且风味独特。

5 效益分析

5.1 饲用效益

甜高粱的生物产量,比青饲玉米增产 3 万~4.5 万 kg,适口性优于青饲玉米,还有能量饲料功能,在秸秆同等产量的情况下,种植甜高粱比种青饲玉米节约耕地 30%~50%,降低成本 25%。这样可使农业生产效益大大增加。

5.2 加工效益

甜高粱可酿造白酒,每 5 000 kg 秸秆,可产酒 500 kg,如果每公斤酒以 2.70 元计,公顷秸秆产酒 6 750 kg,可收入 18 225 元,扣除成本、税金,净获利 10 800 元。同时,甜高粱还可制糖,废渣可制包装纸和压纤维板,有着极高的加工效益。

参考文献:

- [1] 马鸿图. 甜高粱杂种优势及其开发利用[A]. 全国甜高粱会议论文,1995.9.
- [2] 李胜国. 高粱茎秆含糖量遗传研究[J]. 作物杂志,1993(1):18-21.
- [3] 黎 爵. 优良的饲料作物甜高粱[J]. 大自然,1986(4):47-48.
- [4] 宋高友,等. 甜高粱的开发利用[A]. 全国高粱学术研讨会论文选编[C],1996.8.
- [5] 马鸿图,等. 甜高粱高产生物学研究[A]. 全国高粱学术研讨会论文选编[C],1996.8.

欢迎订阅 2007 年《农业质量标准》

主 管 中华人民共和国

主 办 中国农业科学院

协 办 农业部农产品质量安全中心

承 办 中国农科院农业质量标准与检测技术研究所

主要栏目:本刊特稿、本刊专访、专家点评、专题论坛、政策法规、农产品质量安全、农业标准化、无公害食品行动、标准制定与实施、质量认证与管理、质量监督与检验、检验检测体系建设、农业标准公告、研究与探讨、质检中心之窗、名企名品、市场信息与动态、海外博览、编读园地、广告信息等。

读者对象:与农产品质量安全和农业质量标准有关的各级农业行政管理、科研教学、检验检测、技术推广、生产企业等部门的有关人员。

本刊为双月刊,逢双月 10 日出版。大 16 开本,彩色四封,56 页。全国各地邮局(所)均可订阅,也可直接到本刊编辑部办理订阅手续。邮发代号:82-223,每册定价:6.80 元,全年共 40.80 元。欢迎各界朋友赐教、赐稿、订阅和刊登广告。

通讯地址:北京中关村大街 12 号中国农科院质标所 邮政编码:100081

联系电话/传真:(010) 62138026 E-mail: aqs@caas.net.cn